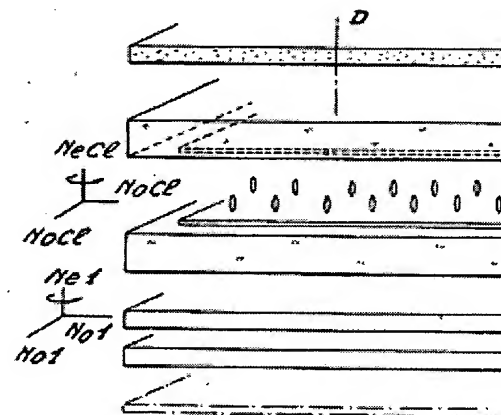


**LIQUID CRYSTAL CELL UTILIZING ELECTRIC CONTROL DOUBLE REFRACTION E AND MAKING OF THE SAME AND NEGATIVE OPTICAL ANISOTROPIC SINGLE AX MEDIUM USE THEREFOR****Patent number:** JP62210423**Publication date:** 1987-09-16**Inventor:** JIYAN FUREDERITSUKU KURAARU; JIYAN KUROODO DOITSUCHI;  
PIEERU BODAAN; SHIRUBUI BEI**Applicant:** COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE**Classification:****- international:** G02F1/133; G02F1/137**- european:****Application number:** JP19870046621 19870228**Priority number(s):** FR19860002855 19860228**Also published** EP023  
US488  
FR259  
EP023

Abstract not available for JP62210423

Abstract of correspondent: **US4889412**

Liquid crystal cell using the electrically controlled birefringence effect and processes for the production of the cell and a uniaxial medium or material of negative optical anisotropy usable therein. The cell can comprise two crossed rectilinear polarizers, two glass plates provided with transparent electrodes and placed between said polarizers, a liquid crystal layer between the plates and, between a plate and a polarizer, a layer of a negative uniaxial thermoplastic polymer having its extraordinary axis perpendicular to the plates. This layer can be obtained by heating the polymer up to the isotropic state, under a uniform pressure on the polarizers, cooling and eliminating the pressure. Application to the production of data display devices.



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-210423

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>G 02 F 1/133  
1/137

識別記号

3 0 4

庁内整理番号

8205-2H  
7448-2H

⑬ 公開 昭和62年(1987)9月16日

審査請求 未請求 発明の数 3 (全10頁)

⑭ 発明の名称 電気制御複屈折効果を利用した液晶セルおよび同セル並びにそれに使用する負光学異方性一軸媒体の製法

⑮ 特 願 昭62-46621

⑯ 出 願 昭62(1987)2月28日

優先権主張 ⑰ 1986年2月28日 ⑱ フランス(FR) ⑲ 8602855

⑳ 発 明 者 ジャンーフレデリック フランス共和国 38120 サンテグレーブ, リュー カシ  
クラール ミール ブレニエ 7

㉑ 発 明 者 ジャンークロード ド フランス共和国 38000 グルノーブル, リュー テイエ  
イツチ ール 52

㉒ 出 願 人 コミサリア ア レネ フランス共和国 75015 パリ, リュー ド ラ フェデ  
ルジ アトミック ラシオン 31/33

㉓ 代 理 人 弁理士 星野 恒司 外1名

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電気制御複屈折効果を利用した液晶セル  
および同セル並びにそれに使用する負光  
学異方性一軸媒体の製法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 電気制御複屈折効果を利用した一つの組立体からなる液晶セルであって、前記組立体の一方の側に光が入射し、正光学異方性のネマチック液晶層とその液晶層の両側にそれぞれ少なくとも一つの電極を有し、その電極が透明であり、その各側にそれぞれ少なくとも一つの入射光を偏光させる手段があり、前記電極間に電圧が印加されていないときは液晶層の分子が略ホメオトロピー方向に向いており、かつ前記セルは、3つの主要な屈折率を有しその1つの屈折率が他の2つの屈折率より小さくその1つの屈折率に対応する軸がホメオトロピー方向に対して平行になっている少なくとも一つの複屈折補償媒体の層を含んでいること

を特徴とする電気制御複屈折効果を利用した液晶セル。

(2) 2つの電極が透明であり、かつ前記組立体の両側に配置された2つの相補型偏光手段を含み、各偏光手段と前記組立体との間にそれぞれ1つの補償媒体層を含むことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の電気制御複屈折効果を利用した液晶セル。

(3) 2つの偏光手段は、直交直線偏光体であり、前記補償媒体が、ホメオトロピー方向に対して平行な対称軸と該対称軸に対して平行な異常軸を有する負光学異方性の一軸媒体であることを特徴とする特許請求の範囲第(2)項記載の電気制御複屈折効果を利用した液晶セル。

(4) 2つの偏光手段は、相補型円偏光体であり、前記補償媒体がホメオトロピー方向に対して平行な対称軸と該対称軸に対して平行な異常軸を有する負光学異方性の一軸媒体であることを特徴とする特許請求の範囲第(2)項記載の電気制御複屈折効果を利用した液晶セル。

(5) 補償媒体は、ポリマー材料から作製されていることを特徴とする特許請求の範囲第(3)項記載の電気制御複屈折効果を利用した液晶セル。

(6) ポリマー材料は、熱可塑性であることを特徴とする特許請求の範囲第(5)項記載の電気制御複屈折効果を利用した液晶セル。

(7) 少なくとも1つの色フィルタを備えた基板を有し、その基板が熱可塑性ポリマー層によって固定されていることを特徴とする特許請求の範囲第(6)項記載の電気制御複屈折効果を利用した液晶セル。

(8) 補償媒体は、ポリマー材料から形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第(4)項記載の電気制御複屈折効果を利用した液晶セル。

(9) ポリマー材料は、熱可塑性であることを特徴とする特許請求の範囲第(8)項記載の電気制御複屈折効果を利用した液晶セル。

(10) 少なくとも1つの色フィルタを備えた基板を有し、その基板が熱可塑性ポリマー層によって固定されていることを特徴とする特許請求の範囲

第(9)項記載の電気制御複屈折効果を利用した液晶セル。

ら等方性相に過むまで前記加圧状態に保持された層を加熱し、等方性相になれば加熱を停止し、圧力を除去するという連続した工程からなることを特徴とする一軸媒体層の製法。

(15) 前記層は、硬くて透明で、平坦な2つの基板の間に置かれる方法で平坦に保持されることを特徴とする特許請求の範囲第(14)項記載の一軸媒体層の製法。

(16) 電気制御複屈折効果を利用し、間隙を隔てて互いに固定されそれぞれに電極を備えた2つの透明で平滑な基板と、少なくとも1つの偏光手段とを含み、前記2つの基板の一方の側に、必要に応じて少なくとも1つの色フィルタを備えた基板を取付けることができ、偏光手段と少なくとも1つの色フィルタを備えた基板を含む集合体としての少なくとも1つの構成要素が、その要素と隣接するセルの構成要素との間に少なくとも1層の熱可塑性ポリマー材料を配置することにより保持される液晶セルの製法であって、セル構成要素の組立体の両側に均一な圧力をかけ、次いでその加圧

状態で、ポリマー材料の各層がガラス質相から等方性相になるまで組立体を加熱し、等方性相になったら加熱を停止し、圧力を除去し、続いて、電極を備えた基板間にネマチック液晶層を導入することを特徴とする液晶セルの製法。

(11) 2つの偏光手段は、直交直線偏光体であり、前記補償媒体が2軸媒体であり、その最小屈折率軸がホメオトロピー方向に対して平行であることを特徴とする特許請求の範囲第(2)項記載の電気制御複屈折効果を利用した液晶セル。

(12) 前記媒体の各層の厚みと前記媒体の他の2つの主要屈折率の差の絶対値との積が約 $0.125\mu\text{m}$ であることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の電気制御複屈折効果を利用した液晶セル。

(13) セルの光が入射する側とは反対側に光学反射層を有することを特徴とする特許請求の範囲第(2)項記載の電気制御複屈折効果を利用した液晶セル。

(14) 負光学異方性を有する一軸媒体の層で、その層に対して垂直な対称軸とその対称軸に対して平行な異常軸とを有する層の層法であって、熱可塑性ポリマー材料の1または複数の平坦に保たれた層の各側に均一な圧力をかけ、ガラス質の相か

状態で、ポリマー材料の各層がガラス質相から等方性相になるまで組立体を加熱し、等方性相になったら加熱を停止し、圧力を除去し、続いて、電極を備えた基板間にネマチック液晶層を導入することを特徴とする液晶セルの製法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (技術分野)

本発明は、電気制御複屈折効果を利用した液晶セル、及び同セルの製法並びに同セルに用いることのできる負光学異方性一軸媒体の製法に関するものであり、特にマトリクススクリーン等のデータディスプレイ装置の製造に適用し、より具体的にはカラーディスプレイ用複合スクリーンの作製を目的とするものである。

#### (従来技術)

電気制御複屈折効果を利用した液晶セルは、既に周知である。この効果は、既に液晶マトリクススクリーンの開発を可能にし、IEEE Transaction on Electron Device, vol. Ed 26, No.8, August 1979に掲載された J.ROBERT の技術論文 "T.V.

image with L.C.D."並びに雑誌 Display's, October 1981 に掲載された J.F.Clerc の論文 "Electrooptical limits of the E.C.B. effect in nematic liquid crystals" に紹介されている。

電気制御複屈折効果を利用した液晶セルは、従来技術によれば、例えば透明電極が設けられた2枚のガラス板の間にネマチック液晶を入れている。このようにして得られた組立体の両側に、それぞれ1つの偏光手段、例えば直交直線偏光体がそれぞれ配置される。電極間に電圧が印加されていないときは、液晶の分子は“ホメオトロピー方向”と呼ばれる方向に対して略平行で、ガラス板に対して垂直になっており、入射光はセルを通過することができない。電極間に適切な電圧が印加されると、液晶の分子はホメオトロピー方向に対してある角度をなす方向に略向き、その角度は印加電圧又は励起電圧によって決まる。そして少なくとも一部の入射光がセルを通過でき、従ってセルを通過する光の強度を電氣的に制御することができ、この光強度は印加電圧の関数である。

のネマチック液晶層とその液晶層の両側にそれぞれ少なくとも1つの電極を有し、その電極が透明であり、その各側にそれぞれ少なくとも1つの入射光を偏光させる手段があり、前記電極間に電圧が印加されていないときは液晶層の分子が略ホメオトロピー方向に向いており、かつ前記セルは、3つの主要な屈折率を有しその1つの屈折率が他の2つの屈折率より小さくその1つの屈折率に対応する軸がホメオトロピー方向に対して平行になっている少なくとも1つの複屈折補償媒体の層を含んでいる液晶セルに関するものである。

セルの斜め観察用のホメオトロピック構造のネマチック液晶層の複屈折を補償するために、この媒体層を用いれば、最高70度という大きい角度での観察でも高いコントラストを確保することができる。更に、本発明によるセルは、前述の色度欠陥がなく、いかなる光入射面においても複屈折を効果的に補償し、複合スクリーンの製造に要求される非常に大きい厚みを含めて任意の液晶厚みのセルとすることができる(補償媒体層の厚みは、

電気制御複屈折効果を利用した液晶セルは、斜めから見たときにセルのコントラストが悪くなり、観察角度が大きくなるにつれて更に悪くなり、観察角度によってはコントラストが逆転することさえあるという欠点を持っている。

フランス特許出願第8407767号(1984年5月18日)には、この欠点を解消しようとする電気制御複屈折効果を利用した液晶セルが開示されている。

しかし、このセルにもいくつかの欠点がある。即ち、一定の厚みの液晶層を必要とし、光の2つの入射面とその近傍の液晶層の複屈折しか有効に補償することができず、また色度欠陥があり、特定の光波長では他の光波長に比べて消光が十分に行なわれない。

#### (発明の概要)

本発明は、前記の諸欠点を解消することを目的とする。

従って、本発明は、電気制御複屈折効果を利用した一つの組立体からなる液晶セルであって、その組立体の一方の側に光が入射し、正光学異方性

液晶層の厚みの関数として最適補償が確保できるように調節される)。更に、本発明のセルは、任意の偏光手段(直線、円又は楕円偏光)と適合する利点がある。

本発明は、液晶の厚みが相当に厚く、従って多重度が高く、かつ色収差がなく、従って斜めに見たときの表示された色の純粋性と安定性を維持することのできるディスプレイ装置を作製することができる。

本発明の一実施態様としてのセルにおいては、2つの電極が透明であり、セル組立体の両側に2つの相補型偏光手段が設けられ、各一方の偏光手段とセル組立体との間に補償媒体層が配置される。

“相補型偏光手段”なる語は、例えば2つの直交直線偏光体、又は2つの相補型楕円偏光体、円偏光体を意味し、それはホメオトロピー方向における入射平面光波に関して互いに、あるいは前記光波の左右に関してそれぞれ相補的である。

一実施態様においては、2つの偏光手段は直交直線偏光体であり、補償媒体は負光学異方性の一

軸媒体で、ホメオトロピー方向に平行な1つの対称軸と、その対称軸に平行な異常軸(複数)をもっている。

本発明の他の実施態様においては、2つの偏光手段は相補型円偏光体であり、補償媒体は、ホメオトロピー方向に平行な1つの対称軸と、その対称軸に平行な異常軸(複数)を有する負光学異方性の一軸媒体である。

この2つの実施態様においては、補償媒体はポリマー材料で作製することができ、このポリマー材料は熱可塑性であることが好ましい。以下に述べるように、このポリマーにより、複屈折を補償することが出来るだけでなく、それが配置された両側のセル構成要素を互いに接合する層を比較的に簡単な方法で形成することができる。

本発明のセルをカラーディスプレイ用に用いる場合、従って少なくとも1つの色フィルタを備えた基板を有する場合、その基板は前記熱可塑性ポリマーの層によって効果的に固定、保持され得る。他の実施態様によれば、2つの偏光手段は直交

この工程は、本発明のセルを実現するに適した負光学異方性一軸媒体を比較的に簡単に得ることを可能にするものである。この一軸媒体層は、硬く、かつ透明で平坦な2つの基板間に置かれることにより平坦に維持され得る。

最後に、本発明は又、電気制御複屈折効果を利用し、間隙を隔てて互いに固定されそれぞれに電極を備えた2つの透明で平滑な基板と、少なくとも1つの偏光手段とを含み、前記2つの基板の一方の側に、必要に応じて少なくとも1つの色フィルタを備えた基板を取付けることができ、偏光手段と少なくとも1つの色フィルタを備えた基板を含む集合体としての少なくとも1つの構成要素が、その要素と隣接するセルの構成要素との間に少なくとも1層の熱可塑性ポリマー材料を配置することにより保持される液晶セルの製法であって、セル構成要素の組立体の両側に均一な圧力をかけ、次いでその加圧状態で、ポリマー材料の各層がガラス質相から等方性相になるまで組立体を加熱し、等方性相になったら加熱を停止し、圧力を除去し、

直線偏光体であり、又補償媒体は二軸媒体で、その最小屈折率値がホメオトロピー方向に対して平行である。

好ましくは、前記媒体の各層の厚みと、前記媒体の値の2つの主要屈折率の差の絶対値との積を約 $0.125\mu\text{m}$ とし、その結果、可視領域において前記層を四分の一波長遅延板に類似のものとして構成することができる。

電極を透明にした本発明の一実施態様においては、セルはまた、光が入射する側とは反対側に配置された光学反射層を有する。

本発明は又、負光学異方性を有する一軸媒体の層で、その層に対して垂直な対称軸とその対称軸に対して平行な異常軸を有する層の製法であって、熱可塑性ポリマー材料の1または複数の平坦に保たれた層の各側に均一な圧力をかけ、ガラス質の相から等方性相に進むまで前記加圧状態に保持された層を加熱し、等方性相になれば加熱を停止し、圧力を除去するという連続した工程からなる一軸媒体層の製法に関するものである。

続いて、電極を備えた基板間にネマチック液晶層を導入する液晶セルの製法に関するものである。

この工程は、本発明のセルに用いることのできる負光学異方性を有する1層又は複数層の軸性媒体の製造と、セルの実際の製造、特にその封止工程とを有効に結合することを可能にするものである。

#### (実施例)

以下、図面を参照して本発明を詳しく説明する。

第1図は、本発明の第1の実施態様に対応する液晶セルの分解図である。このセルは、下プレート4と上プレート6との間に液晶層2を有し、その上下プレートは平行でかつ透明であり、例えばガラスからできている。プレート4、6の互に対向する面にそれぞれ透明電極8及び10が設けられている。

第1及び第2の直行直線偏光体12、14が、液晶層2及び2つのプレート4、6によって構成された組立体 両側に配置されている。第1の偏光体12はプレート6側に、また第2の偏光体14はプレ

ート4側にある。セルは、第1の偏光体12から光が入射し、第2の偏光体14を通して観察するように意図されている。これら2つの偏光体は、プレート4及び6に平行な板状をしている。

セルは又、下プレート4と第2の偏光体14との間に位置しこれらと平行な補償媒体の板又はシート16を有する。これについては後述する。

以上述べたセルは、透過モードで使用する。第2の偏光体14に関して補償板16とは反対側に、それらと平行に光学反射層18を付加し、第1の偏光体12を通して観察すれば、反射モードで使用することもできる。

使用する液晶層は、負誘電異方性のネマチック液晶層であり、その分子は、電極間に電圧が印加されていないときは、本質的に、ホメオトロピー方向と呼ばれるプレート4、6に垂直な方向Dに向いている。このネマチック液晶層は又、正の光学異方性一軸媒体であり、その媒体の異常屈折率 $N_{eC2}$ は常屈折率 $N_{oC2}$ より大きい。この媒体の屈折率の楕円面は対称軸を持っており、この対称

こともできる。

より一般的には、補償板16を複数層とし、そのいくつかをプレート8と偏光体12の間に入れ、残余をプレート4と偏光体14の間に入れて、それらの層のトータルの厚みを補償板16の厚みと等しくすることができる。

第2図は、本発明の第2の実施態様の分解図である。このセルは、透明電極8、10を備えた2枚のガラス板4、6間に液晶層2を有し、又2つの直行直線偏光体12、14と、必要に応じて光学反射層18(反射モードでは、偏光体12に光が入射し、その偏光体12を通して観察する)を、第1図に示したと同様の位置に備えている。

第2図に示すセルは又、プレート6と偏光体12の間にプレート20を、プレート4と偏光体14の間にプレート22をそれぞれ有し、それらのプレート20及び22はプレート4、6に平行である。ネマチック液晶層2の光学特性は第1図の場合と同じである。

各プレート20、22は、それぞれ同じ値の2つの

軸は強屈折率軸(この場合は $N_{eC2}$ )で、電極間に電圧が印加されていないときの液晶分子の主軸及びホメオトロピー方向に対して平行である。

補償板16は、負光学異方性一軸媒体であり、その異常屈折率 $N_{e1}$ は常屈折率 $N_{o1}$ より小さい。この媒体の屈折率の楕円面は対称軸を持っており、この対称軸は弱屈折率軸(この場合は $N_{e1}$ )で、ホメオトロピー方向に対して平行である。

一例として、液晶層2は、MERCKからZLI 1936( $N_{eC2}-N_{oC2}=0.19$ )の商品名で発売されている材料を素材とする厚み $5\mu m$ の液晶層とし、一方、補償板16は、Dupont de NemoursからSURLYNの商品名で発売されている熱可塑性ポリマーを素材とする $1550\mu m$ シートの積層とする。

補償板16の最適厚みは液晶層の厚みに左右され(正比例)、液晶層の厚みを設定し、それに従って特定の観察角度で最適なコントラストが得られるように補償板16の厚みを際して実験的に決定される。なお、補償板16は、プレート4と偏光体14の間ではなく、プレート6と偏光体12の間に入れる

主要屈折率 $N_{1o}$ 、 $N_{2o}$ と、 $N_{1e}$ 、 $N_{2e}$ より小さい第3の屈折率 $N_{3e}$ とを有する二軸媒体であり、弱屈折率軸 $N_{3e}$ はホメオトロピー方向に対して平行である。

好ましくは、プレート20及び22の厚みが略等しく、( $N_{1e}-N_{2e}$ )の絶対値とプレートの何れか一方の厚みとの積が $0.125\mu m$ に非常に近くなるように選び(条件1)、これを可視領域における四分の一の波遅延板として構成する。 $0.125\mu m$ という値は、第2図のセルの励起電圧印加時に対応する“白”状態での最高輝度に相当する。

各プレート20、22の最適厚み(特定の観察角度と特定の液晶セルで最適コントラストを確保するための)は、設定された液晶層の厚みの関数として実験的に決定することができる。プレート6と偏光体12との間か又はプレート4と偏光体14との間に位置させた1つの補償板のみを使用することもでき、その場合の単一のプレートには、液晶層の厚みの関数として決定されたプレート20と22の厚みの和に等しい厚みを持たせる。

しかし、上に示した実施態様においては、プレート20及び22の厚みが条件1によって既に固定されているため、液晶層の複屈折の最適補償は、その補償に対する最適異常屈折率 $N_{3e}$ を有するプレート20及び22の構成材料を選択することにより決定される。

一例として、液晶層は、MERCKよりZLI 1936( $N_oC_s - N_oC_d = 0.19$ )の商品名で発売されている材料を素材とする $4 \sim 6 \mu m$ の厚みの層とし、一方、プレート20及び22は、Rhône Poulencから発売され、約 $3.5 \sim 4 \mu m$ の厚みを有し、屈折率が $N_{1o} = 1.660$ 、 $N_{2o} = 1.6425$ 、 $N_{3e} = 1.5000$ のセロハンシートとする。

第3図は、本発明の第3の実施態様を示したものであり、透明電極8及び10をそれぞれ備えたガラス板4、6の間に液晶層2を有する。これらの要素の配置は第1図のものと同一である。また、液晶層2の光学的特性も第1図のセルの場合と同じである。

第3図に示すセルは又、プレート4、6及び液

晶層2に示すセルは又、負光学異方性を持つ一軸材料からなる少なくとも1つのプレートを備えており、その光学的特性は、第1図で述べたプレート16のそれと同じである。そのプレートは、プレート4と6に平行で、プレート4、6の1つと円偏光体の1つとの間に配置される。

第3図の場合のセルは、そのようなプレート32及び34を2つ持っており、プレート32はプレート6と偏光体24との間に、プレート34はプレート4と偏光体26との間にそれぞれ位置している。

単一のプレート32又は34の(特定観察角度における最適コントラストを得るための)最適厚み、又はプレート32及び34の最適トータル厚みは、液晶層2の厚みの関数として決定される。第3図のセルに1つ又は複数の負光学異方性一軸材料のプレートを使用すると、液晶層を通過する光波の可視領域全体の略円形楕円率(almost circular ellipticity; これはセルの白状態での発光効率を向上させる)と、前記負光学異方性一軸材料のプレートと2つの円偏光体とで構成されるシステ

ム層2で構成される組立体の両側に第1の円偏光体24と第2の円偏光体26とを有し、第1の偏光体24はプレート6側にあって入射光を受け、他方、第2の偏光体26はプレート4側にある。偏光体24、26はプレート4及び6に平行で、セルは偏光体26を通して観察される。偏光体24、26はまた互いに相補型で、即ち入射光に対して偏光体の一方が左方向、他方が右方向である。

前述のように、反射モードとして使用するとき、光学反射層18を偏光体26に関してプレート4とは反対側に設けることができ、この場合、セルは偏光体24を通して観察される。

偏光体24は、四分の一波板30が組み合わされた直線偏光体28で構成されている。四分の一波板30は正の光学異方性一軸媒体で、その主軸は偏光体28の面内(即ちホメオトロピー方向に対して垂直方向)にあり、偏光体28の偏光方向と45度の角度をなしている。第2の円偏光体26は第1の偏光体24と同一で、偏光体24及び26の四分の一波板30はそれぞれプレート6及び4に対面している。

ムの補償挙動(この補償は前記プレートの作製状態に依存する)とをそれぞれ別個に制御することができる。

第3図のセルで用いられる各補償板は、第1図のセルで用いられるものと同様な方法で作製され、(第1図のセルの各プレートと同様に)後述するように、セルの封止工程と一体化することができる。

液晶層の厚みが同じ場合、第3図のセルを作製するに必要な負光学異方性一軸材料の厚みは、ここでは四分の一波遅延板を使用するため、第1図に示すセルを作製するに必要な材料厚みより小さい。

一例として、第3図のセルは、MERCKからZLI 1936( $N_oC_s - N_oC_d = 0.19$ )の商品名で発売されている材料を素材とする厚み $5 \mu m$ の液晶層を有し、各円偏光体は、POLAROIDからHCP 37の商品名で発売されている偏光体とし、また各プレート32及び34は、Dupont de NemoursからSURLYNの商品名で発売されているシート(1枚の厚み $80 \mu m$ )5枚重ねの積層体によって構成されている。

第4図は、層に対して垂直な対称軸を有する負光学異方性の一軸材料からなる層の製造工程を示したもので、その層の偏屈折率軸は前記対称軸に平行である。このような層は第1図、第3図に示すセルの作製に使用することができる。

この工程によれば、硬く、平坦で透明な2枚の基板間に、1又は複数の熱可塑性材料からなるシート40、例えば Dupont de Nemours から SURLYN の商品名で発売されているシートを入れる。その材料は、常温ではガラス質状であるが、その履歴に依存する複屈折性を有する。この材料は、適切な温度に加熱すると、ガラス質状から等方性状になり、複屈折性がなくなる。

基板36及び38は、例えば第1図のセルに使用されたプレート4、6と同様な2枚のガラス板である。

1又は複数のシートを基板間に入れた状態で、各基板に均一な圧力をかける。この方法として、シートと基板からなる組立体をプラスチックバッグ42に入れる。このバッグは、後述する理由でオ

ープンにも入れることができるものである。バッグ内を真空にし、加熱封止した後大気圧に等しい均一な圧力を各基板にかける。

続いて、組立体を含むバッグを例えばオープン内で加熱し、熱可塑性材料をガラス質状態から等方性状態に変化させ、その後バッグをオープンから取り出して開ける。

次に、材料を冷まして収縮させる。2つの基板に対して垂直な一方向にしか収縮しない。このようにして、ガラス質状態に戻ると複屈折状態を回復する前記材料に、前記方向に対して垂直な対称軸Sが生じる。かくして、層に対して垂直な対称軸を有し、媒体の異常屈折率を含んでいる負光学異方性の一軸材料の層が得られる。

第4図を参照して上に述べた工程は、本発明による液晶セルの製造工程、特にセルの封止工程と効果的な方法で直接結合することができる。封止は、セルに液晶を導入する前に加熱、低圧で行なう。

第5図は、この結合を示したものである。図示

しない透明電極と封止手段44とを備え、後でその間に液晶を導入する2枚のガラス板4、6を考えて、ガラス板4、6の一方と透明基板48との間に1又は複数の熱可塑性ポリマーシート46を入れる。透明基板48は、セルの偏光体の1つ又はセルをカラーディスプレイとして考える場合は色フィルタになるガラス板にすることができる。そこでガラス板6と基板48は、第4図における基板36、38と同様に作用する。

具体的には、基板4、6及び48と1又は複数の層46からなる組立体をオープンに入れることができるバッグに入れた後、バッグ内を真空にしてそれをオープンに入れる。熱可塑性材料が遷移温度（その材料の遷移温度は既知とする）に達した後、バッグをオープンから取り出し、開ける。前述のように、後工程の冷却の間に、シート又は熱処理によって互いに積層されたシートのグループが垂直な対称軸と媒体又は材料の異常軸をもつ負光学異方性の一軸材料の1つの層となる。さらに、熱と圧力によって、得られた層がプレート6と基板

48とを互いに接着することになる。

なお、SURLYNタイプの材料の場合は、約 $10^5$  Pa $\sim 2 \cdot 10^5$  Paの均一な圧力、少なくとも100℃の温度をかけ、材料の遷移温度は約80℃である。

このようにして、1又は複数層の負光学異方性一軸材料層の形成工程と、その材料層を使用する本発明によるセルの製造工程とを明らかに一体化することができるものである。

第6図も又この一体化の可能性を示したものである。例えば、カラーディスプレイ装置に適用する本発明のセルの製造を考えてみる。この目的のために、下プレート4と偏光体14の間に、それに平行な3色フィルタ50を備えた、第1図に示すタイプのセルを製造することができる。液晶層の両側の電極の数や形態は、当然フィルタに合せる。

第3図に示すセルの場合は、第1図に示した熱可塑性ポリマー板（補償板）16及びその設定された最適厚みが、補償板16と同性質の3つの層52に置き換えられている。しかしそのトータルの厚みは補償板16の厚みに等しい。



第5図の 合と同一工程（偏光体12及び14に均一な圧力をかけ、その加圧状態で熱可塑性ポリマーの遷移温度になるまで加熱し、遷移温度に達した後、熱及び圧力を除く）によって、プレート4、6間に液晶層が入られるセルの組立体を得ることができる。

本発明によるセルの実施態様はこの他にも可能であり、例えば、入射光が当る側から順に円偏光体、負光学異方性一軸材料板、第1のガラス板、ネマチック液晶層及び第2のガラス板を備え、第1ガラス板には液晶層に対面している透明電極が設けられており、第2のガラス板には液晶層に対面している光学反射層が設けられているものなどである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1の実施態様のセルの分解図、第2図は、本発明の第2の実施態様のセルの分解図、第3図は、本発明の第3の実施態様のセルの分解図、第4図は、本発明のセルに用いる負光学異方性を有する一軸媒体の層を製造する工

程の本発明の一実施態様を示す図、第5図は、本発明により製造されるセルの封止工程と第4図の工程との一体化を示す図、第6図は、本発明のセルに用いる複数の負光学異方性一軸媒体層の製造とセルの封止工程とを一体化した製法により作るセルの分解図である。

2 … 液晶層、 4, 6 … プレート（透明ガラス板）、 8, 10 … 電極、 12, 14, 28 … 直線偏光体、 16 … 補償板、 18 … 光学反射層、 24, 26 … 円偏光体、 30 … 四分の一波板、 32, 34 … プレート（補償板）、 44 … 封止手段、 50 … 3色フィルタ。

特許出願人 コミサリア ア レネルジ アトミック

代理人 星 野 恒  
岩 上 昇

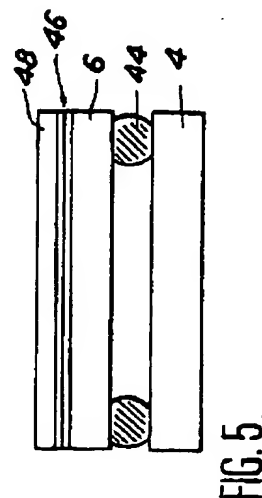
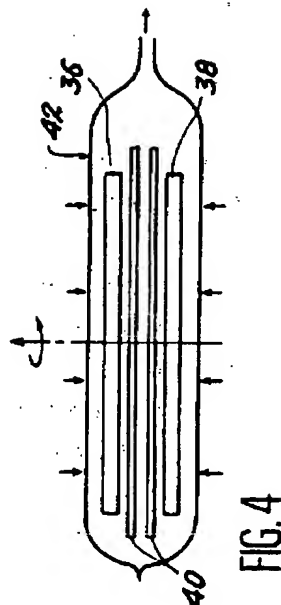
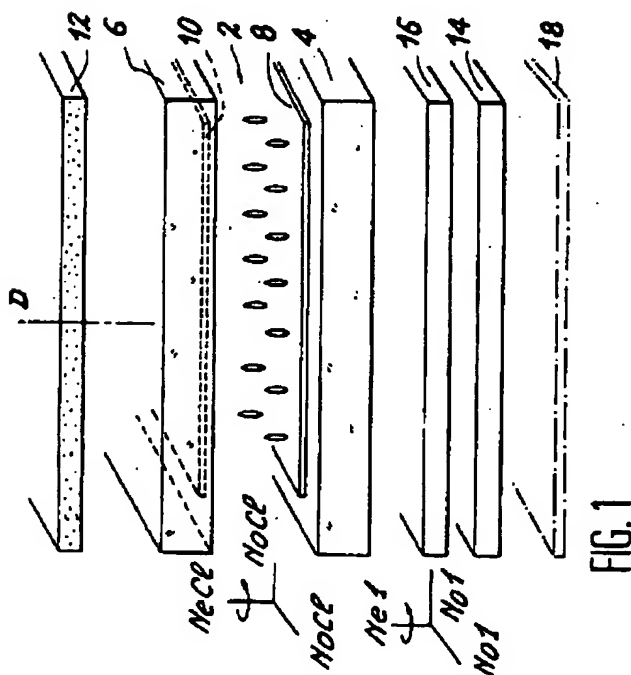


FIG. 2

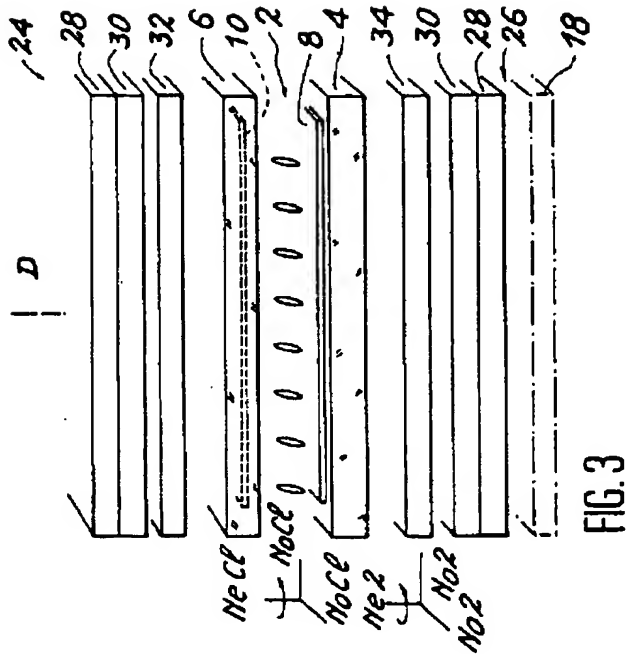
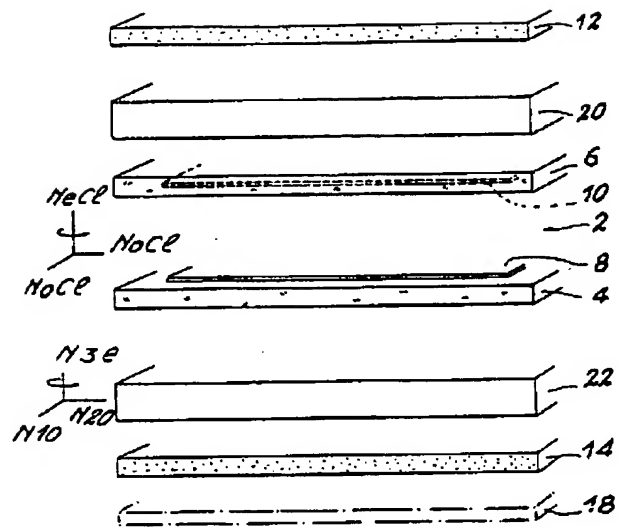


FIG. 3

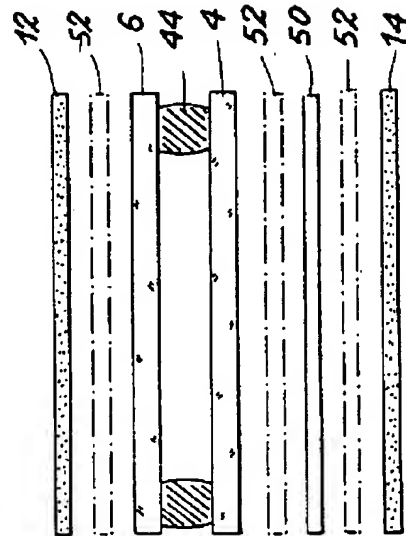


FIG. 6

第1頁の続き

⑦発明者	ビエール ボダーン	フランス共和国 38100	グルノーブル, リユー ポール ヘロプロニール 14
⑧発明者	シルヴィ ベイ	フランス共和国 38100	グルノーブル, クレマーソウ 2 ブデ